

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 22 日 (22.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/061337 A1

(51) 国際特許分類: F16H 61/42

(21) 国際出願番号: PCT/JP2002/013829

(22) 国際出願日: 2002 年 12 月 27 日 (27.12.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD) [JP/JP]; 〒112-0004 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 立野 至洋 (TATSUNO, Yukihiro) [JP/JP]; 〒315-0051 茨城県新治郡千代田町新治1828-3 千代田ハウス7-203 Ibaraki (JP). —

村和弘 (ICHIMURA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒315-0052 茨城県新治郡千代田町下稻吉2394-3 Ibaraki (JP). 佐竹英敏 (SATAKE, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒315-0013 茨城県石岡市府中5-8-15 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 永井 冬紀 (NAGAI, Fuyuki); 〒100-0011 東京都千代田区内幸町二丁目1番1号 飯野ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

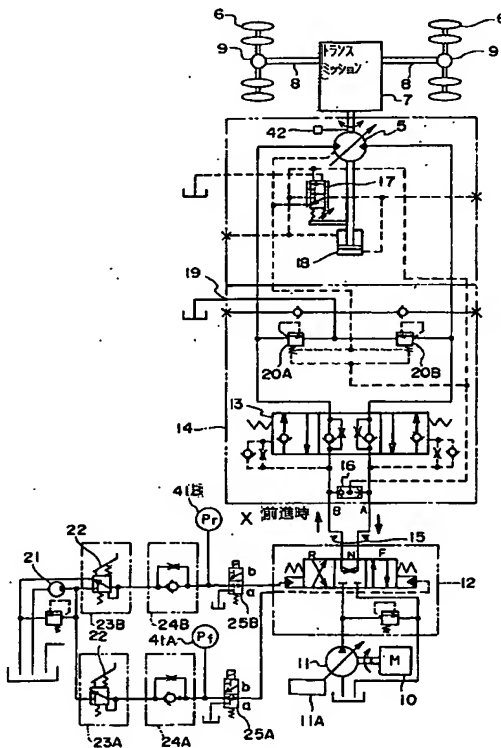
添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HYDRAULICALLY DRIVEN VEHICLE

(54) 発明の名称: 油圧駆動車両

7...TRANSMISSION  
X...AT FORWARD TRAVELING

(57) Abstract: A hydraulically driven vehicle comprising a hydraulic pump (11), a variable displacement traveling hydraulic motor (5) being driven with pressure oil from the hydraulic pump (11), motor displacement control means (17, 18) for altering the displacement of the hydraulic motor (5) depending on the driving pressure thereof, an operating member (22) for commanding forward travel and reverse travel of the vehicle, means (12) for controlling the flow of pressure oil from the hydraulic pump (11) to the hydraulic motor (5), means (41A, 41B) for detecting operation of the operating member (22) to the side reverse to the advancing direction of the vehicle, and means (25A, 25B) operating to prevent the generation of cavitation of the hydraulic motor (5) when reverse operation of the operating member (22) is detected by the reverse operation detecting means (41A, 41B).

(57) 要約: 本発明は、油圧ポンプ11と、油圧ポンプ11からの圧油により駆動する可変容量式の走行用油圧モータ5と、油圧モータ5の駆動圧に応じて油圧モータ5の容量を変更するモータ容量制御手段17、18と、車両の前進走行および後進走行を指令する操作部材22と、操作部材22の操作に応じて駆動し、油圧ポンプ11から油圧モータ5への圧油の流れを制御する制御手段12と、車両進行方向とは逆側への操作部材22の逆操作を検出する逆操作検出手段41A、41Bと、逆操作検出手段41A、41Bにより操作部材22の逆操作が検出されると、油圧モータ5のキャビテーションの発生を防止するように動作するキャビテーション防止手段25A、25Bとを備える。

## 明細書

## 油圧駆動車両

## 技術分野

本発明は、可変容量式走行モータを有するホイール式油圧ショベルなどの油圧駆動車両に関する。

## 背景技術

従来から、可変容量式走行モータを有するホイール式油圧ショベルにおいては、走行モータの駆動圧に応じてモータレギュレータを駆動し、モータ容量を制御している。これにより駆動圧が高圧になるにつれモータ容量が大きくなってモータは低速高トルクで駆動し、駆動圧が低圧になるにつれモータ容量が小さくなって高速低トルクで駆動する。

具体的には、モータ容量は、モータ駆動圧が低い所定の範囲で一定容量（例えば最小容量）に固定することで、平地あるいは降板走行時にモータ駆動圧の変動による走行速度変化を抑え、前記所定の範囲を超えるとモータ駆動圧の増加に伴ってモータ容量を大きくすることで加速時あるいは登板走行時にモータの回転トルクを増大させるように設定されている。

ホイール式油圧ショベルのアクセルペダルは、例えばその前側（つま先側）および後側（かかと側）の踏み込み操作により前後方向に回動可能である。そして、このアクセルペダルの前側または後側の踏み込み操作により制御弁を中立位置から前進位置または後進位置に切り換え、油圧ポンプから走行モータへ圧油を供給し、モータ駆動圧を発生させる。走行中にアクセルペダルを離すと制御弁は中立位置に切り換わり油圧ポンプから走行モータへの圧油の供給が断たれる。これにより車両は慣性力で走行し、走行モータはモータ作用からポンプ作用に変わる。このときモータ駆動圧が減少し、モータ容量が大きい状態で運転されているときにはモータ容量は小さくなり、最小容量状態で運転されているときにはモータ容量はその状態を保持する。その結果、走行モータの回転に必要な吸入油量が減少

し、キャビテーションの発生が抑制される。

しかしながら、走行中にアクセルペダルを逆操作すると、すなわち前進走行中にアクセルペダルの後側の踏み込み操作すると、制御弁は後進位置に切り換わるため車両は慣性力で走行した状態でモータ駆動圧が増加する。その結果、モータ容量が大きくなり、走行モータの回転に必要な吸入油量が増加し、キャビテーションが発生するおそれがある。

#### 発明の開示

本発明の目的は、アクセルペダルの逆操作によるキャビテーションの発生を防止することができる油圧駆動車両を提供することにある。

本発明による油圧駆動車両は、油圧ポンプと、油圧ポンプからの圧油により駆動する可変容量式の走行用油圧モータと、油圧モータの駆動圧に応じて油圧モータの容量を変更するモータ容量制御手段と、車両の前進走行および後進走行を指令する操作部材と、操作部材の操作に応じて駆動し、油圧ポンプから油圧モータへの圧油の流れを制御する制御手段と、車両進行方向とは逆側への操作部材の逆操作を検出する逆操作検出手段と、逆操作検出手段により操作部材の逆操作が検出されると、油圧モータのキャビテーションの発生を防止するように動作するキャビテーション防止手段とを備える。

これにより走行中にアクセルペダルが逆操作された場合にキャビテーションの発生を防止することができる。

キャビテーション防止手段は、油圧モータの容量増加を抑えるように構成すればよい。操作部材による操作信号を遮断するように構成してもよい。油圧ポンプから油圧モータへの圧油の流れを遮断するように構成してもよい。油圧モータの駆動圧を低減させてもよい。

油圧モータの回転数が基準値を越え、かつ、操作部材の逆操作が検出されたときキャビテーションの発生を防止することが好ましい。車速に応じてキャビテーションの発生を防止するようにしてもよい。

この場合、車両に作用する慣性力が大きいほどモータ回転数の基準値を小さく設定すればよい。慣性力を検出する場合、路面の勾配や車重を検出すればよい。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明が適用されるホイール式油圧ショベルの外観を示す図。

図 2 は、第 1 の実施の形態に係わる油圧駆動車両の走行油圧回路図。

図 3 は、図 2 の電磁切換弁を制御する制御回路のブロック図。

図 4 は、図 3 に示したコントローラ内での処理の一例を示すフローチャート。

図 5 は、第 2 の実施の形態に係わる油圧駆動車両の走行油圧回路図。

図 6 は、第 3 の実施の形態に係わる油圧駆動車両の走行油圧回路図。

図 7 は、図 6 の前後進切換弁を制御する制御回路のブロック図。

図 8 は、図 7 に示したコントローラ内での処理の一例を示すフローチャート。

図 9 は、第 4 の実施の形態に係わる油圧駆動車両の走行油圧回路図。

図 10 は、図 9 の電磁切換弁を制御する制御回路のブロック図。

図 11 は、図 10 に示したコントローラ内での処理の一例を示すフローチャート。

図 12 は、電磁切換弁の切換に係わる基準回転数の設定例を示す図。

図 13 は、電磁切換弁の切換に係わる基準回転数の別の設定例を示す図。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### －第 1 の実施の形態－

以下、図 1 ～図 4 を参照して本発明をホイール式油圧ショベルに適用した第 1 の実施の形態を説明する。

図 1 に示すようにホイール式油圧ショベルは、走行体 1 と、走行体 1 の上部に旋回可能に搭載された旋回体 2 とを有する。旋回体 2 には運転室 3 とブーム 4 a、アーム 4 b、バケット 4 c からなる作業用フロントアタッチメント 4 が設けられている。ブーム 4 a はブームシリンダ 4 d の駆動により起伏し、アーム 4 b はアームシリンダ 4 e の駆動により起伏し、バケット 4 c はバケットシリンダ 4 f の駆動によりクラウドまたはダンプする。走行体 1 には油圧駆動による走行用可変容量形油圧モータ 5 が設けられている。

図 2 は、ホイール式油圧ショベルの走行油圧回路図である。図 2 に示すように、

エンジン 10 により駆動される可変容量形メインポンプ 11 からの吐出油は、コントロールバルブ 12 によりその方向および流量が制御され、カウンタバランスバルブ 13 を内蔵したブレーキバルブ 14 を経て可変容量形走行モータ 5 に供給される。走行モータ 5 の回転は例えば変速比をロー／ハイの 2 段階に変速可能なトランスミッション 7 によって変速される。そして、変速後の回転はプロペラシャフト 8, アクスル 9 を介してタイヤ 6 に伝達され、ホイール式油圧ショベルが走行する。

メインポンプ 11 の傾転量はポンプレギュレータ 11 A により調整される。ポンプレギュレータ 11 A はトルク制限部を備え、このトルク制限部にポンプ吐出圧力がフィードバックされ、馬力制御が行なわれる。馬力制御とは、ポンプ吐出圧力とポンプ押除け容積とで決定される負荷がエンジン出力を上回らないように、ポンプ押除け容積を制御するものである。また、レギュレータ 11 A には最大傾転制限部が設けられ、この最大傾転制限部によりメインポンプ 11 の最大流量が決定される。

コントロールバルブ 12 はパイロット回路からの走行パイロット圧によってその切換方向とストローク量が制御され、このストローク量を調節することにより車両の走行速度を制御することができる。パイロット回路は、パイロットポンプ 21 と、アクセルペダル 22 の踏み込みに応じてパイロット 2 次圧力を発生する一対の走行パイロットバルブ 23 A, 23 B と、このパイロットバルブ 23 A, 23 B に後続し、パイロットバルブ 23 A, 23 B への戻り油を遅延する一対のスローリターンバルブ 24 A, 24 B と、走行パイロット圧の発生を許容または禁止する一対の電磁切換弁 25 A, 25 B とを有する。

アクセルペダル 22 はその前側の踏み込み操作（前踏み）および後側の踏み込み操作（後踏み）によりそれぞれ前方向および後方向へ回動可能である。アクセルペダル 22 の前踏み操作によりパイロットバルブ 23 A が駆動され、後踏み操作によりパイロットバルブ 23 B が駆動される。パイロットバルブ 23 A, 23 B の駆動によりアクセルペダル 22 の操作量に応じたパイロット圧が発生する。このパイロット圧はアクセルペダル 22 の操作信号 P f, P r として圧力センサ 41 A, 41 B で検出される。

エンジン 10 のガバナは図示しないパルスモータに接続され、パルスモータの回転によってガバナが駆動される。パルスモータの回転はアクセルペダル 22 の操作量に応じて制御される。これによりアクセルペダル 22 の操作量の増加に伴いエンジン回転数は増加し、操作量の減少に伴いエンジン回転数は減少する。アクセルペダル 22 の操作をやめるとエンジン回転数はアイドル回転数となる。なお、アクセルペダル 22 の操作量に拘わらずエンジン回転数一定としてもよい。

走行モータ 5 は自己圧傾転制御機構を備えており、駆動圧が高圧になるにつれ容量を大きくし低速・高トルクで駆動し、駆動圧が低圧になるにつれ容量を小さくし高速・低トルクで駆動する。なお、モータ駆動圧が比較的低い所定範囲においては、モータ駆動圧が変動してもモータ容量を変化させずに最小容量を保持するようにし、モータ駆動圧が前記所定範囲を超えて大きくなると、駆動圧の増加に伴ってモータ容量を大きくするようにしている。これにより、モータ駆動圧が比較的低い平地走行時、降板走行時において、モータ駆動圧の変動による走行速度変化を抑え、モータ駆動圧が大きい加速時、登板走行時に高トルクが得られる。駆動圧はブレーキバルブ 14 内のシャトル弁 16 から走行モータ 5 のコントロールピストン 17、サーボピストン 18 に作用する。

電磁切換弁 25 A, 25 B が図示のように位置 a に切り換えられた状態で例えばアクセルペダル 22 を前踏み操作すると、コントロールバルブ 12 の一方のパイロットポートにメインポンプ 21 からのパイロット圧が作用し、そのパイロット圧に応じてコントロールバルブ 12 は F 位置に切り換えられる。この切換によりメインポンプ 10 からの吐出油がコントロールバルブ 12、センタージョイント 15、ブレーキバルブ 14 を経由して走行モータ 5 に導かれるとともに、カウンタバランスバルブ 13 にパイロット圧として作用し、カウンタバランスバルブ 13 が中立位置から切り換わる。その結果、走行モータ 5 が駆動され、ホイール式油圧ショベルが前進走行する。

このときアクセルペダル 22 の操作をやめると、パイロットバルブ 23 A がパイロットポンプ 21 からの圧油を遮断し、その出口ポートがタンクと連通される。その結果、コントロールバルブ 12 のパイロットポートに作用していた圧油がスローリターンバルブ 24 A、パイロットバルブ 23 A を介してタンクに戻る。こ

のとき、スローリターンバルブ 2 4 A の絞りにより戻り油が絞られるから、コントロールバルブ 1 2 は徐々に中立位置に切り換わる。コントロールバルブ 1 2 が中立位置に切り換わるとメインポンプ 1 1 からの吐出油はタンクへ戻り、走行モータ 5 への駆動圧油の供給が遮断され、カウンタバランスバルブ 1 3 も図示の中立位置に切り換わる。

この場合、車体は慣性力により走行を続け、走行モータ 5 はモータ作用からポンプ作用に変わり、図中 B ポート側が吸入、A ポート側が吐出となる。走行モータ 5 からの圧油は、カウンタバランスバルブ 1 3 の中立位置の絞り（中立絞り）により絞られるため、カウンタバランスバルブ 1 3 と走行モータ 5 との間の圧力が上昇して走行モータ 5 にブレーキ圧として作用する。これにより走行モータ 5 はブレーキトルクを発生し車体を制動させる。また、このとき走行モータ 5 の駆動圧（B ポート側圧力）が減少するため、モータ 5 が最小容量状態以外にあるときは、モータ容量が低下し、最小容量状態にあるときは、その状態を保持する。これにより走行モータ 5 の回転に必要な吸入油量も減少する。ポンプ作用中に吸入油量が不足すると、走行モータ 5 にはメイクアップポート 1 9 より油量が補充される。ブレーキ圧はリリーフバルブ 2 0 A, 2 0 B により、その最高圧力が規制される。リリーフバルブ 2 0 A, 2 0 B の戻り油は走行モータ 5 の吸入側に導かれる。

これに対し、アクセルペダル 2 2 の前踏み操作による車両走行中にアクセルペダル 2 2 を後踏み操作（逆操作）すると、上述したのと同様、車体の慣性力により走行モータ 5 が駆動され、走行モータ 5 はモータ作用からポンプ作用となる。このときアクセルペダル 2 2 の逆操作によりコントロールバルブ 1 2 が R 位置に切り換わると、メインポンプ 1 1 により A ポート側に発生する駆動圧によってカウンタバランスバルブ 1 3 も図中右側位置に切り換わり、ポンプ作用をなす走行モータ 5 の吐出圧油とメインポンプ 1 1 から吐出する圧油とによって A ポート側管路の圧力が一気に上昇する。これによりアクセルペダル 2 2 を逆操作したときの A ポート側の管路圧力（モータ駆動圧）は増加し、シャトル弁 1 6 によりその高圧油がピストン 1 7, 1 8 に導かれてモータ容量が大きくなり、走行モータ 5 の回転に必要な吸入油量も増加する。その結果、走行モータ 5 への補充油量が不

足し、キャビテーションが発生するおそれがある。これを防止するため、本実施の形態では以下のように電磁切換弁 25 A, 25 B を制御する。

図 3 は、電磁切換弁 25 A, 25 B を制御する制御回路のブロック図である。C P U など構成されるコントローラ 40 には、圧力スイッチ 41 A, 41 B と、走行モータ 5 の回転数を検出する回転数センサ 42 とが接続されている。これらからの入力信号に基づいてコントローラ 40 内では所定の処理を実行し、電磁切換弁 25 A, 25 B に制御信号を出力する。また、電磁切換弁 25 には中立スイッチ 43 が接続されている。中立スイッチ 43 をオンするとコントローラ 40 からの制御信号に優先して電磁切換弁 25 A, 25 B をそれぞれ b 位置に切り換える。

図 4 は、コントローラ 40 内での処理の一例を示すフローチャートである。まず、ステップ S 1 で回転数センサ 42 で検出した走行モータ 5 の回転数 N が予め定めた基準回転数 N 1 以下か否かを判定する。これはキャビテーションの発生を判断するためのものである。すなわち、走行モータ 5 の回転数が大きいほど車両の慣性力が増加するため、アクセルペダル 22 を逆操作したときの走行モータ 5 への必要吸入油量が大きくなり、キャビテーションが発生しやすくなる。そこで、ステップ S 1 ではキャビテーションの発生が問題となるような走行モータ 5 の回転数を予め基準回転数 N 1（例えば 1000 r. p. m.）として設定し、この回転数 N 1 と実回転数 N を比較する。

ステップ S 1 でモータ回転数 N が基準回転数 N 1 より大きいと判定されるとステップ S 2 に進み、フラグの値を判定する。フラグは初期状態では 0 にセットされ、モータ回転数 N が基準回転数 N 1 を超えると 1 にセットされる。ステップ S 2 でフラグ 0 と判定されるとステップ S 3 に進み、フラグ 1 と判定されるとリターンする。ステップ S 3 では圧力スイッチ 41 A からの信号によりアクセルペダル 22 が前踏み操作されたか否かを判定する。ステップ S 3 が肯定されるとステップ S 4 に進み、電磁切換弁 25 B のソレノイドに制御信号を出力し、電磁切換弁 25 B を位置 b に切り換える。次いで、ステップ S 5 でフラグを 1 にセットし、リターンする。

一方、ステップ S 3 が否定されるとステップ S 6 に進み、圧力スイッチ 41 B からの信号によりアクセルペダル 22 が後踏み操作されたか否かを判定する。ス



テップ S 6 が肯定されるとステップ S 7 に進み、否定されるとリターンする。ステップ S 7 では、電磁切換弁 2 5 A のソレノイドに制御信号を出力して電磁切換弁 2 5 A を位置 b に切り換え、ステップ S 5 に進む。

ステップ S 1 でモータ回転数 N が基準回転数 N 1 以下と判定されるとステップ S 8 に進む。ステップ S 8 では電磁切換弁 2 5 A, 2 5 B のソレノイドに制御信号を出力して電磁切換弁 2 5 A, 2 5 B をそれぞれ位置 a に切り換える。次いで、ステップ S 9 でフラグを 0 にセットし、リターンする。

以上のように構成した第 1 の実施の形態の特徴的な動作を説明する。

中立スイッチ 4 3 がオンされると、電磁切換弁 2 5 A, 2 5 B が位置 b に切り換えられ、コントロールバルブ 1 2 へのパイロット圧がカットされる。したがって、アクセルペダル 2 2 を操作してもメインポンプ 1 1 からの圧油が走行モータ 5 へは導かれず、車両の前後進は不可能である。

中立スイッチ 4 3 がオフされると、コントローラ 4 0 からの制御信号に応じて電磁切換弁 2 5 A, 2 5 B が切り換えられる。車両停止状態ではモータ回転数  $N = 0$  であるため、電磁切換弁 2 5 A, 2 5 B は位置 a に切り換えられ、フラグは 0 にセットされる（ステップ S 8, ステップ S 9）。この状態でトランスミッション 7 をローまたはハイに切り換え、アクセルペダル 2 2 を前踏み操作するとコントロールバルブ 1 2 が F 位置に切り換わり、メインポンプ 1 1 からの圧油が B ポート側管路に導かれる。これにより走行モータ 5 が駆動され、車両が前進走行を開始する。

走行モータ 5 の回転数が基準回転数 N 1 を超えると電磁切換弁 2 5 B は位置 b に切り換えられ、フラグが 1 にセットされる（ステップ S 4, ステップ S 5）。これによりコントロールバルブ 1 2 のパイロットポートは電磁切換弁 2 5 B を介してタンクに連通される。ここで、アクセルペダル 2 2 を逆操作（後踏み操作）するとパイロットポンプ 2 1 からの圧油は電磁切換弁 2 5 B により遮断されるためコントロールバルブ 1 2 へのパイロット圧の供給は阻止され、コントロールバルブ 1 2 は N 位置に切り換わる。そのため、アクセルペダル 2 2 の操作をやめた状態のようにカウンタバランスバルブ 1 3 により A ポート側管路にブレーキ圧が発生し、車両は慣性力で前進するが油圧ブレーキ力が作用してモータ回転数が減速

する。その結果、通常の減速動作のようにモータ駆動圧が低下し、シャトル弁 16 からピストン 17, 18 に導かれる駆動圧は小さくなり、モータ容量の増加は阻止される。これによりモータ必要吸入油量の増加が抑えられ、キャビテーションの発生を防止することができる。この状態はモータ回転数  $N$  が基準回転数  $N_1$  以下になるまで続行される。

モータ回転数が基準回転数  $N_1$  以下になると電磁切換弁 25 A, 25 B はそれぞれ位置 a に切り換えられる（ステップ S8）。これによりコントロールバルブ 12 にパイロット圧が作用し、コントロールバルブ 12 は R 位置に切り換わり、メインポンプ 11 からの圧油が A ポート側管路に導かれる。その結果、ピストン 17, 18 に導かれる駆動圧が大きくなり、モータ容量が増加する。この場合、アクセルペダル 22 の逆操作によりモータ容量が増加するが、モータ回転数  $N$  が低いため、走行モータ 5 の必要吸入油量はさほど大きくなり、吸入油量の不足はメイクアップポート 19 からの補充で十分に解消できる。

このようにモータ回転数が基準回転数  $N_1$  以下の場合に、アクセルペダル 22 の逆操作によるモータ容量の増加を許容すれば、走行モータ 5 の停止直後に走行モータ 5 を高トルクで逆回転することができる。その結果、走行モータ 5 の停止後にアクセルペダル 22 を後踏み操作する場合に比べ、車両進行方向の切換を効率よく行うことができる。

なお、アクセルペダル 22 の後踏み操作による車両走行時にアクセルペダル 22 を逆操作（前踏み操作）した場合もモータ容量は同様に变化する。

このように第 1 の実施の形態では、走行パイロット回路に電磁切換弁 25 A, 25 B を設け、走行モータ 5 の回転数が基準回転数  $N_1$  より大きいとき、アクセルペダル 22 の逆操作による走行パイロット圧の発生を阻止するようにした。これによりコントロールバルブ 12 が中立位置に切り換えられてモータ容量の増加が阻止され、キャビテーションの発生が防止される。また、走行モータ 5 の回転数が基準回転数  $N_1$  以下になると、アクセルペダル 22 の逆操作による走行パイロット圧の発生を許容するようにしたので、低速状態では前後進の切換を効率よく行うことができる。電磁切換弁 25 A, 25 B を走行パイロット回路に設けるので、低压用の電磁切換弁とすることができ、安価な油圧回路とすることができる。ア

クセルペダル 22 の逆操作時にコントロールバルブ 12 が中立位置に切り換えられるので、メインポンプ 11 からの吐出油が走行モータ 5 の駆動回路に導かれず、ポンプ 11 に余計な負荷をかけることがない。走行の中立状態を指令する中立スイッチ 43 を設け、中立状態が指令されているときコントローラ 40 の制御により電磁切換弁 25 A, 25 B が切り換わらないようにしたので、安定した走行の中立状態を維持できる。

#### － 第 2 の実施の形態 －

図 5 を参照して本発明の第 2 の実施の形態を説明する。

図 5 は第 2 の実施の形態に係わるホイール式油圧ショベルの走行油圧回路図である。なお、図 2 と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。

第 1 の実施の形態では走行パイロット回路に一对の電磁切換弁 25 A, 25 B を設けたが、第 2 の実施の形態ではさらにコントロールバルブ 12 とブレーキバルブ 14 の間に一对の電磁切換弁 26 A, 26 B を設ける。そして後述するように電磁切換弁 26 A, 26 B を切り換えることで、第 1 の実施の形態と異なり走行パイロット圧の発生自体を許容した状態で、メインポンプ 11 からブレーキバルブ 14 への圧油の流れを許容または阻止する。

電磁切換弁 25 A, 25 B はコントローラ 40 には接続されず中立スイッチ 43 のみに接続され、中立スイッチ 43 の操作に応じて切り換えられる。すなわち電磁切換弁 25 A, 25 B は中立スイッチ 43 のオン操作によりそれぞれ位置 b に切り換えられ、オフ操作によりそれぞれ位置 a に切り換えられる。

電磁切換弁 26 A, 26 B はコントローラ内 40 での処理によって第 1 の実施の形態と同様に切り換えられる。すなわちアクセルペダル 22 の前踏み操作によりモータ回転数  $N$  が基準回転数  $N_1$  を超えると電磁切換弁 26 B が位置 b に切り換えられ、アクセルペダル 22 の後踏み操作によりモータ回転数  $N$  が基準回転数  $N_1$  を超えると電磁切換弁 26 A が位置 b に切り換えられる。アクセルペダル 22 の逆操作時にモータ回転数  $N$  が基準回転数  $N_1$  以下になると電磁切換弁 26 A, 26 B はそれぞれ位置 a に切り換えられる。

第 2 の実施の形態において、アクセルペダル 22 の前踏み操作によりモータ回

転数が基準回転数 $N_1$ を超えた状態でアクセルペダル22を後踏み操作により逆操作すると、コントロールバルブ12にパイロット圧が作用し、コントロールバルブ12は位置Fから位置Rに切り換わる。このとき電磁切換弁26Bは位置bに切り換えられるため、メインポンプ11からの圧油はブレーキバルブ14へは供給されず、カウンタバランスバルブ13は中立位置を保ち、上述と同様、通常の減速動作と同様に作用して、モータ駆動圧が低下する。その結果、モータ容量の増加が抑えられ、キャビテーションの発生を防止することができる。

アクセルペダル22の逆操作時にモータ回転数 $N$ が基準回転数 $N_1$ 以下になると電磁切換弁26A、26Bが位置aに切り換えられたため、メインポンプ11からの圧油がブレーキバルブ14へ導かれる。その結果、モータ駆動圧が増加し、モータ容量が大きくなる。このときモータ回転数 $N$ は低速のため、キャビテーションの発生は問題とならず、前後進の切換を効率よく行える。

このように第2の実施の形態では、コントロールバルブ12とブレーキバルブ14の間に電磁切換弁26A、26Bを設け、走行モータ5の回転数が基準回転数 $N_1$ より大きいときはアクセルペダル22の逆操作によるブレーキバルブ14への圧油の供給を阻止し、許容基準回転数 $N_1$ 以下では圧油の供給を許容するようにした。これによりキャビテーションの発生を効果的に防止することができる。

#### －第3の実施の形態－

図6～図8を参照して本発明の第3の実施の形態を説明する。

図6は第3の実施の形態に係わるホイール式油圧ショベルの走行油圧回路図である。なお、図2と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。

第3の実施の形態が1の実施の形態と異なるのは走行パイロット回路の構成である。すなわち、第1の実施の形態では一対のパイロットバルブ23A、23Bとスローリターン弁24A、24Bを設け、アクセルペダル22の前踏みおよび後踏み操作によりパイロットバルブ23A、23Bをそれぞれ駆動するようにしたが、第3の実施の形態では単一のパイロットバルブ23とスローリターン弁24を設け、アクセルペダル22の操作によりパイロットバルブ23を駆動する。

スローリターン弁24には前後進切換弁27が後続して設けられている。前後

進切換弁 27 はソレノイド 27 F の励磁により位置 F に切り換えられ、ソレノイド 27 R の励磁により位置 R に切り換えられ、ソレノイド 27 F、27 R の消磁により位置 N に切り換えられる。アクセルペダル 22 が踏み込まれた状態で前後進切換弁 27 が位置 F または R に切り換えられるとコントロールバルブ 12 のパイロットポートにパイロット圧が作用し、コントロールバルブ 12 は F または R 位置に切り換わる。前後進切換弁 27 が位置 N に切り換えられるとコントロールバルブ 12 にパイロット圧が作用することなく、コントロールバルブ 12 は N 位置に切り換わる。

図 7 は前後進切換弁 27 を制御する制御回路のブロック図である。なお、図 3 と同一の箇所には同一の符号を付す。コントローラ 50 には回転数センサ 42 と、前後進切換スイッチ 51 とが接続されている。前後進切換スイッチ 51 は運転室 3 に設けられ、F、N、R のいずれかに操作されて車両の前進、後進、中立の指令を出力する。前後進切換スイッチの F 接点はリレー 52 を介して前後進切換弁 27 のソレノイド 27 F に接続され、R 接点はリレー 53 を介してソレノイド 27 R に接続されている。コントローラ 50 は以下のような処理を実行し、リレー 52、53 のコイルに制御信号を出力する。

図 8 は、コントローラ 50 内での処理の一例を示すフローチャートである。なお、図 4 と同一の箇所には同一の符号を付し、以下では相違点を主に説明する。ステップ S2 でフラグ 0 と判定されるとステップ S14 に進み、前後進切換スイッチ 51 の位置が F か否かを判定する。ステップ S14 が肯定されるとステップ S15 に進み、リレー 53 のコイルを通電する。これによりリレー 53 が接点 b 側に切り換えられ、ソレノイド 27 R が励磁されることを阻止する。ステップ S14 が否定されるとステップ S17 に進み、前後進切換スイッチ 51 の位置が R か否かを判定する。ステップ S17 が肯定されるとステップ S18 に進み、リレー 52 のコイルを通電する。これによりリレー 52 が接点 b 側に切り換えられ、ソレノイド 27 F が励磁されることを阻止する。スイッチ 51 の位置が N のとき、ステップ S17 が否定されてリターンする。

ステップ S1 でモータ回転数が基準回転数 N1 以下と判定されるとステップ S19 に進む。ステップ S19 ではリレー 52、53 のコイルへの通電を停止する。

これによりリレー 5 2, 5 3 が接点 a 側に切り換えられる。

このように構成した第 3 の実施の形態において、例えば車両停止状態で前後進切換スイッチ 5 1 を F に操作し、アクセルペダル 2 2 を踏み込み操作すると、リレー 5 2, 5 3 が位置 a に切り換えられ、ソレノイド 2 7 F が励磁される（ステップ S 1 9）。これにより前後進切換弁 2 7 は位置 F に切り換えられ、コントロールバルブ 1 2 にパイロット圧が作用し、コントロールバルブ 1 2 は F 位置に切り換わる。この切換によりメインポンプ 1 1 からの圧油が走行モータ 5 に導かれ、車両が前進走行を開始する。

走行モータ 5 の回転数が基準回転数 N 1 を超えるとリレー 5 3 は位置 b に切り換えられ、ソレノイド 2 7 R への通電が阻止される（ステップ S 1 5）。この状態で前後進切換スイッチ 5 1 を R に操作、すなわちスイッチ 5 1 を逆操作してもソレノイド 2 7 R は励磁されず、前後進切換弁 2 7 は位置 N に切り換えられる。これにより走行パイロット圧の発生が阻止され、コントロールバルブ 1 2 は中立位置に切り換わり、カウンタバランスバルブ 1 3 も中立位置になって通常のブレーキ作用によりモータ駆動圧が低下してモータ容量の増加は阻止される。

上述したように前後進切換スイッチ 5 1 を R に操作したとき、走行モータ 5 の回転数が基準回転数 N 1 以下になるとリレー 5 3 は位置 a に切り換えられ、ソレノイド 2 7 R が励磁される（ステップ S 1 9）。これにより前後進切換弁 2 7 が位置 R に切り換えられ、コントロールバルブ 1 2 が R 位置に切り換わる。したがってモータ駆動圧が増加し、モータ容量が大きくなるが、モータ回転数 N が低いためキャビテーションは発生しない。

このように第 3 の実施の形態では、走行パイロット回路にスイッチ操作によって切換可能な前後進切換弁 2 7 を設け、走行モータ 5 の回転数が基準回転数 N 1 より大きいときは、スイッチ 5 1 の逆操作による前後進切換弁 2 7 の切換を禁止して走行パイロット圧の発生を阻止するようにした。これによりモータ容量が大きくなることが阻止され、キャビテーションの発生を防止することができる。

#### －第 4 の実施の形態－

図 9 ～図 1 1 を参照して本発明の第 4 の実施の形態を説明する。

図 9 は第 4 の実施の形態に係わるホイール式油圧ショベルの走行油圧回路図で

ある。なお、図 2 と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。

第 1 の実施の形態では走行パイロット管路に一对の電磁切換弁 25 A, 25 B を設けたが、第 4 の実施の形態ではさらにシャトル弁 16 からコントロールピストン 17, サーボピストン 18 への駆動圧供給管路に電磁切換弁 28 を設ける。図 9 に示すように電磁切換弁 28 が位置 a に切り換えられるとピストン 17, 18 には駆動圧が導かれ、モータ容量は駆動圧に応じた値になる。電磁切換弁 28 が位置 b に切り換えられるとシャトル弁 16 からピストン 17, 18 への駆動圧の供給は阻止され、モータ容量は最小となる。なお、電磁切換弁 25 A, 25 B はコントローラ 60 には接続されず、第 2 の実施の形態と同様、中立スイッチ 43 の操作により切り換えられる。

図 10 は、電磁切換弁 28 を制御する制御回路のブロック図である。なお、図 3 と同一の箇所には同一の符号を付す。コントローラ 60 には回転数センサ 42 と、圧力スイッチ 41 A, 41 B とが接続されている。コントローラ 60 はこれらからの入力信号に応じて以下のような処理を実行し、電磁切換弁 28 のソレノイドに制御信号を出力する。

図 11 は、コントローラ 60 内での処理の一例を示すフローチャートである。なお、図 4 と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。ステップ S1 が否定されるとステップ S21 に進み、F フラグの値を判定する。F フラグはアクセルペダル 22 の前踏み操作によりモータ回転数が基準回転数 N1 を超えると 1 にセットされる（ステップ S24）。ステップ S21 で F フラグ 0 と判定されるとステップ S22 に進み、R フラグの値を判定する。R フラグはアクセルペダル 22 の後踏み操作によりモータ回転数が基準回転数 N1 を超えると 1 にセットされる（ステップ S26）。ステップ S22 で R フラグ 0 と判定されるとステップ S23 に進む。

ステップ S23 では、圧力スイッチ 41 A からの信号によりアクセルペダル 22 が前踏み操作されたか否かを判定する。ステップ S23 が肯定されるとステップ S24 に進み、F フラグを 1 にセットし、リターンする。ステップ S23 が否定されるとステップ S25 に進み、圧力スイッチ 41 B からの信号によりアクセ

ルペダル 22 が後踏み操作されたか否かを判定する。ステップ S 25 が肯定されるとステップ S 26 に進み、否定されるとリターンする。ステップ S 26 では R フラグを 1 にセットし、リターンする。

ステップ S 21 で F フラグ = 1 と判定されるとステップ S 27 に進み、圧力スイッチ 41 B からの信号によりアクセルペダル 22 が後踏み操作されたか否かを判定する。ステップ S 27 が肯定されるとステップ S 29 に進み、電磁切換弁 28 のソレノイドに制御信号を出力して電磁切換弁 28 を位置 b に切り換える。ステップ S 27 が否定されるとステップ S 30 に進み、電磁切換弁 28 のソレノイドに制御信号を出力して電磁切換弁 28 を位置 a に切り換える。

一方、ステップ S 22 で R フラグ = 1 と判定されるとステップ S 28 に進み、圧力スイッチ 41 A からの信号によりアクセルペダル 22 が前踏み操作されたか否かを判定する。ステップ S 28 が肯定されるとステップ S 29 に進み、否定されるとステップ S 30 に進む。

ステップ S 1 でモータ回転数 N が基準回転数 N1 以下と判定されるとステップ S 31 に進む。ステップ S 31 では電磁切換弁 28 のソレノイドに制御信号を出力して電磁切換弁 28 を位置 a に切り換える。次いで、ステップ S 32 で F フラグを 0 にセットし、ステップ S 33 で R フラグを 0 にセットする。

このように構成した第 4 の実施の形態において、例えばアクセルペダル 22 を前踏み操作すると、コントロールバルブ 12 は F 位置に切り換えられ、メインポンプ 11 からの圧油によって走行モータ 5 が回転する。このとき前述した処理（ステップ S 31）により電磁切換弁 28 が位置 a に切り換えられ、ピストン 17, 18 に駆動圧が導かれ、モータ容量は駆動圧に応じた値となる。

ここでモータ回転数が基準回転数 N1 を超えると F フラグが 1 にセットされるが（ステップ S 24）、アクセルペダル 22 が逆操作されない限り電磁切換弁 28 は位置 a に切り換えられたままである（ステップ S 30）。この状態でアクセルペダル 22 を逆操作すると電磁切換弁 28 は位置 b に切り換えられる（ステップ S 29）。これによりピストン 17, 18 への駆動圧の供給が断たれ、モータ容量は最小となり、キャビテーションの発生が防止される。

アクセルペダル 22 の逆操作時にモータ回転数が基準回転数 N1 以下になると



電磁切換弁 28 は位置 a に切り換えられる（ステップ S 31）。これによりピストン 17, 18 に駆動圧が供給され、モータ容量が増加する。

このように第 4 の実施の形態では、シャトル弁 16 からピストン 17, 18 への駆動圧供給管路に電磁切換弁 28 を設け、走行モータ 5 の回転数が基準回転数  $N_1$  より大きいときにアクセルペダル 22 を逆操作した場合は、ピストン 17, 18 への駆動圧の供給を禁止し、モータ容量が増加しないようにした。これにより、キャビテーションの発生を防止することができる。

なお、以上では、走行モータ 5 の回転数に応じてモータ容量の増加を許容、禁止するようにしたが、車両の慣性力はモータ回転数だけでなく路面の勾配や車重とも相関関係を有する。したがって、キャビテーションの発生を精度よく防止するためにはこれらを考慮して基準回転数  $N_1$  を設定することが好ましい。

路面の勾配を考慮する場合には、例えば車両に傾斜センサを搭載して路面の勾配を検出し、図 12 に示すように傾斜角が大きいほど、すなわち慣性力が大きいほど基準回転数  $N_1$  を小さく設定すればよい。

車重を考慮する場合には、例えば予め定めた図 13 (a) に示すような関係を用いて降坂走行時の傾斜角に応じた走行モータ 5 の目標回転数  $N_A$  を演算する。そして、図 13 (b) に示すような関係により目標回転数  $N_A$  と実回転数  $N$  との差が大きいほど車重が重いと判断し、車重が重いほど基準回転数  $N_1$  を小さく設定すればよい。

走行モータ 5 の回転数を検出するのではなく、モータ回転数と相関関係を有する物理量を検出してもよい。例えばトランスミッション 7 の出力軸の回転数を検出し、この検出値が基準回転数  $N_1$  を超えるか否かにより電磁切換弁 25 A, 25 B, 26 A, 26 B, 28 やリレー 52, 53 を切り換えるようにしてもよい。この場合、ギヤの変速比に応じて出力軸の基準回転数  $N_1$  を設定すればよい。すなわちギヤがロー（変速比大）のときはギヤがハイ（変速比小）のときより基準回転数を低く設定すればよい。

アクセルペダル 22 の前踏み、後踏み操作あるいはアクセルペダル 22 と前後進切換スイッチ 51 の操作により前進走行、後進走行を指令するようにしたが、他の操作部材（例えばレバー）によりと指令してもよい。

圧力スイッチ 4 1 A, 4 1 B または前後進切換スイッチ 5 1 によりアクセルペダル 2 2 の逆操作を検出するようにしたが、アクセルペダル 2 2 の逆操作はリミットスイッチなどにより検出することもできる。

上記実施の形態では、モータ回転数が基準回転数  $N_1$  を超えると電磁切換弁 2 5 A, 2 5 B など を オン オ フ 的 に 切り換えるようにしたが、モータ回転数に応じて徐々に切り換えるようにしてもよい。

走行モータ 5 の自己圧傾転制御機構としてモータ駆動圧が比較的低い所定の範囲でモータ容量を最小容量で保持するようにしたが、所定の範囲を設けず、モータ駆動圧に応じてモータ容量を変更するようにしてもよい。

#### 産業上の利用の可能性

以上では、ホイール式油圧ショベルを例に挙げて説明したが、ホイールローダ、トラッククレーン等の建設機械、その他の油圧駆動車両にも本発明を適用することができる。

## 請求の範囲

## 1. 油圧ポンプと、

前記油圧ポンプからの圧油により駆動する可変容量式の走行用油圧モータと、  
前記油圧モータの駆動圧に応じて前記油圧モータの容量を変更するモータ容量制御手段と、

車両の前進走行および後進走行を指令する操作部材と、

前記操作部材の操作に応じて駆動し、前記油圧ポンプから前記油圧モータへの圧油の流れを制御する制御手段と、

車両進行方向とは逆側への前記操作部材の逆操作を検出する逆操作検出手段と、  
前記逆操作検出手段により前記操作部材の逆操作が検出されると、前記油圧モータのキャビテーションの発生を防止するように動作するキャビテーション防止手段とを備えることを特徴とする油圧駆動車両。

## 2. 請求項 1 に記載の油圧駆動車両において、

前記キャビテーション防止手段は、前記逆操作検出手段により前記操作部材の逆操作が検出されると前記油圧モータの容量の増加を阻止する容量制御回路である。

## 3. 請求項 1 に記載の油圧駆動車両において、

前記キャビテーション防止手段は、前記逆操作検出手段により前記操作部材の逆操作が検出されると、前記操作部材による操作信号を遮断する操作信号制御回路である。

## 4. 請求項 1 に記載の油圧駆動車両において、

前記キャビテーション防止手段は、前記逆操作検出手段により前記操作部材の逆操作が検出されると前記油圧ポンプから前記油圧モータへの圧油の流れを遮断する遮断制御回路である。

5. 請求項1に記載の油圧駆動車両において、

前記キャビテーション防止手段は、前記逆操作検出手段により前記操作部材の逆操作が検出されると前記油圧モータの容量制御する駆動圧を低減するモータ容量制御駆動圧低減回路である。

6. 請求項1～5のいずれか1項記載の油圧駆動車両において、

前記油圧モータの回転数と相関関係を有する物理量を検出する回転数検出手段を備え、

前記キャビテーション防止手段は、前記回転数検出手段により検出される物理量が基準値を越え、かつ、前記逆操作検出手段により前記操作部材の逆操作が検出されるとキャビテーションの発生を防止するように動作する。

7. 請求項6に記載の油圧駆動車両において、

前記物理量は車速であり、変速比が大きいほど前記基準値を小さく設定する。

8. 請求項6に記載の油圧駆動車両において、

車両に作用する慣性力を検出する慣性力検出手段を有し、  
検出された慣性力が大きいほど前記基準値を小さく設定する。

9. 請求項8に記載の油圧駆動車両において、

前記慣性力検出手段は、路面の勾配を検出し、勾配が急なほど前記基準値を小さく設定する。

10. 請求項8に記載の油圧駆動車両において、

前記慣性力検出手段は、車重を検出し、車重が重いほど前記基準値を小さく設定する。

1/13

FIG. 1

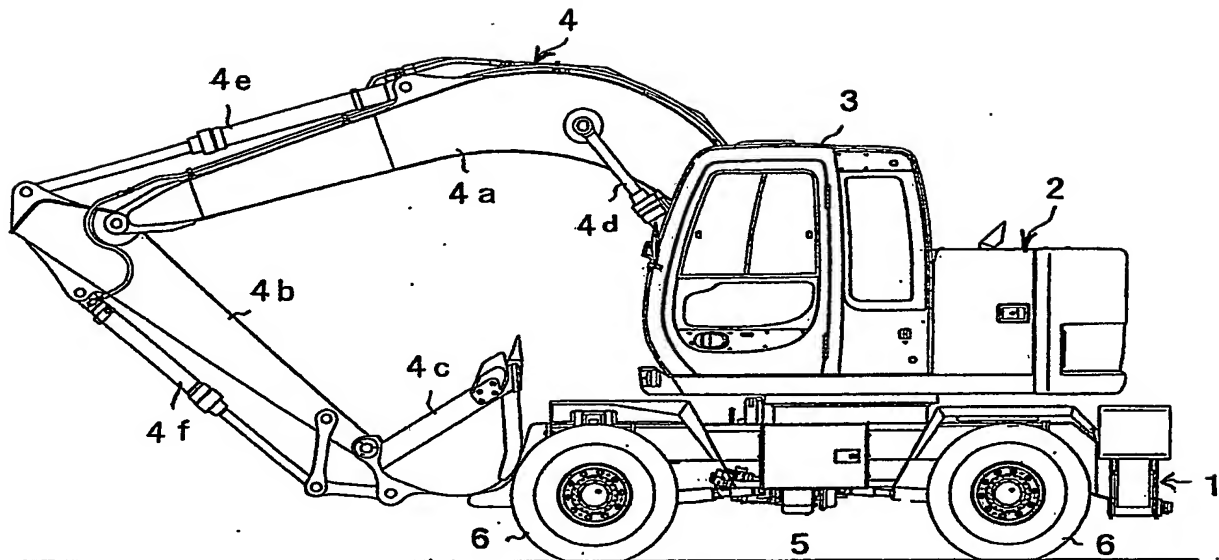
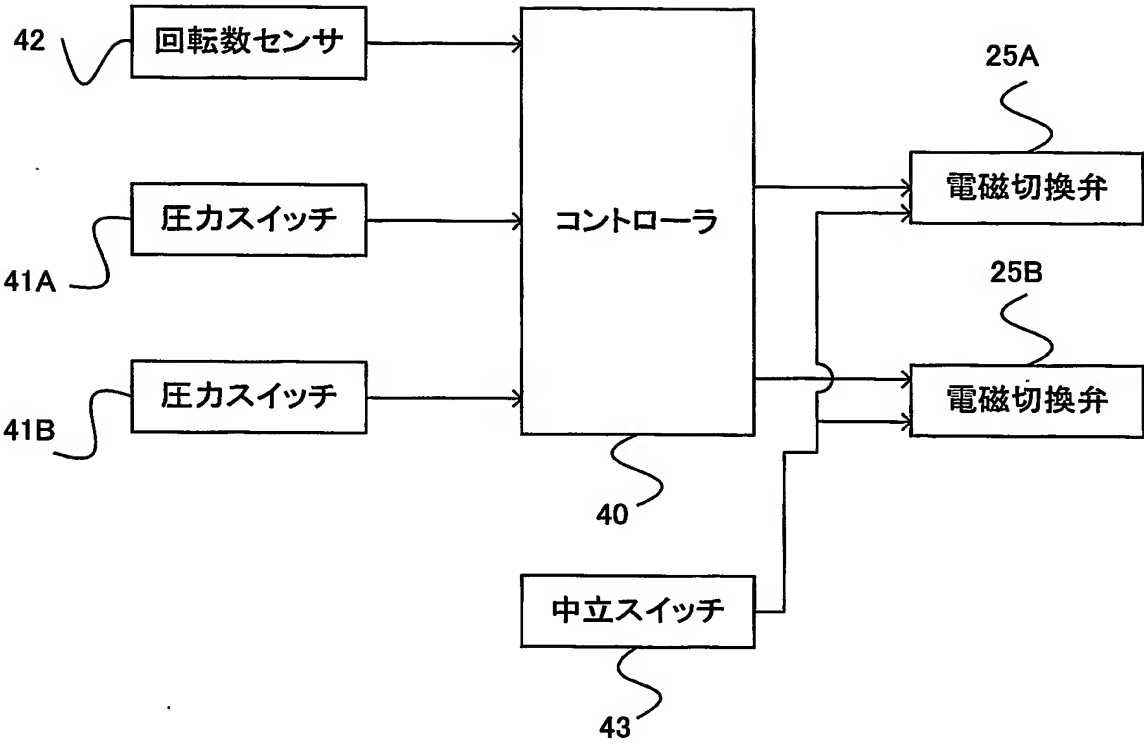


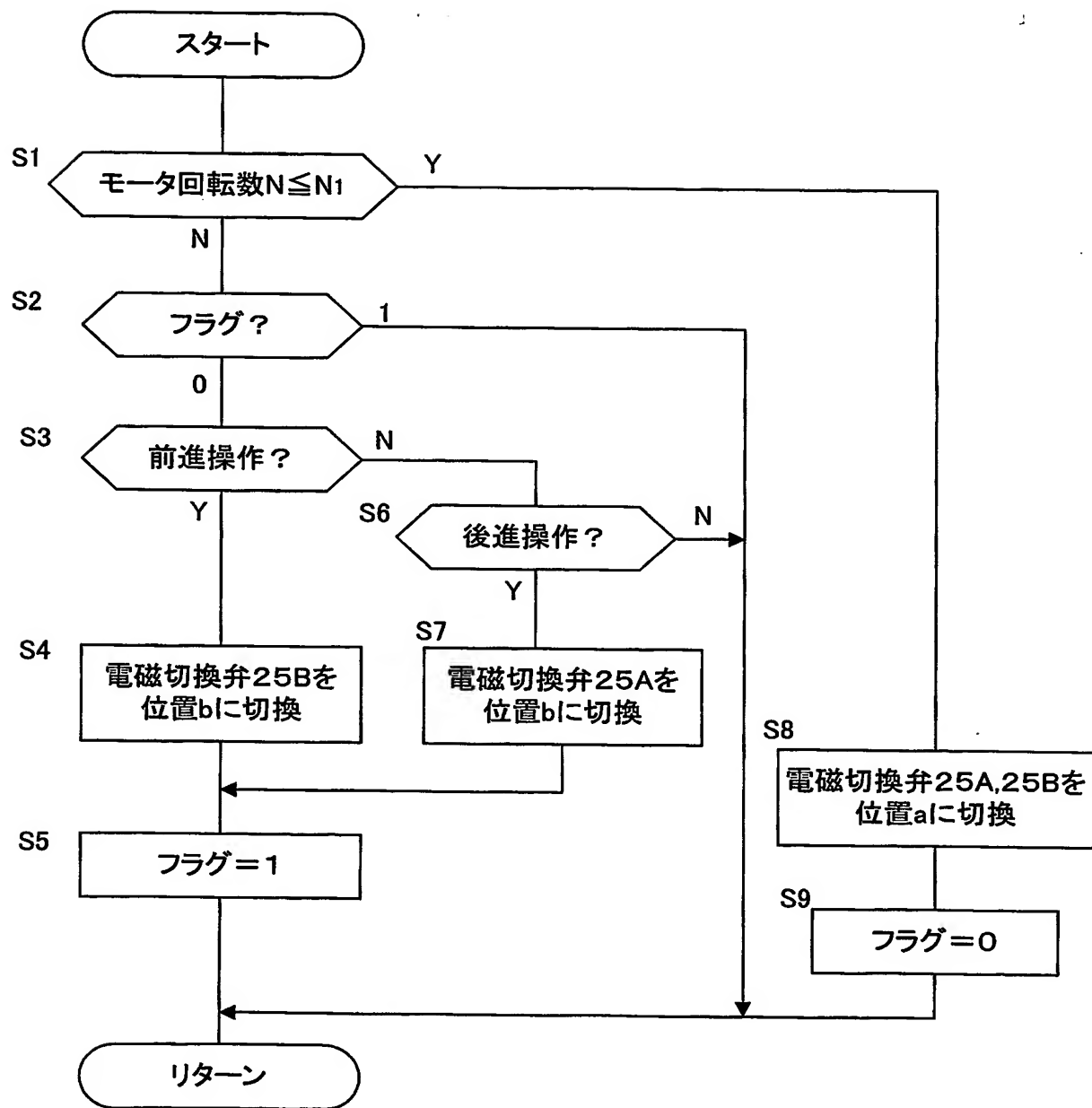


FIG.3



4/13

FIG.4

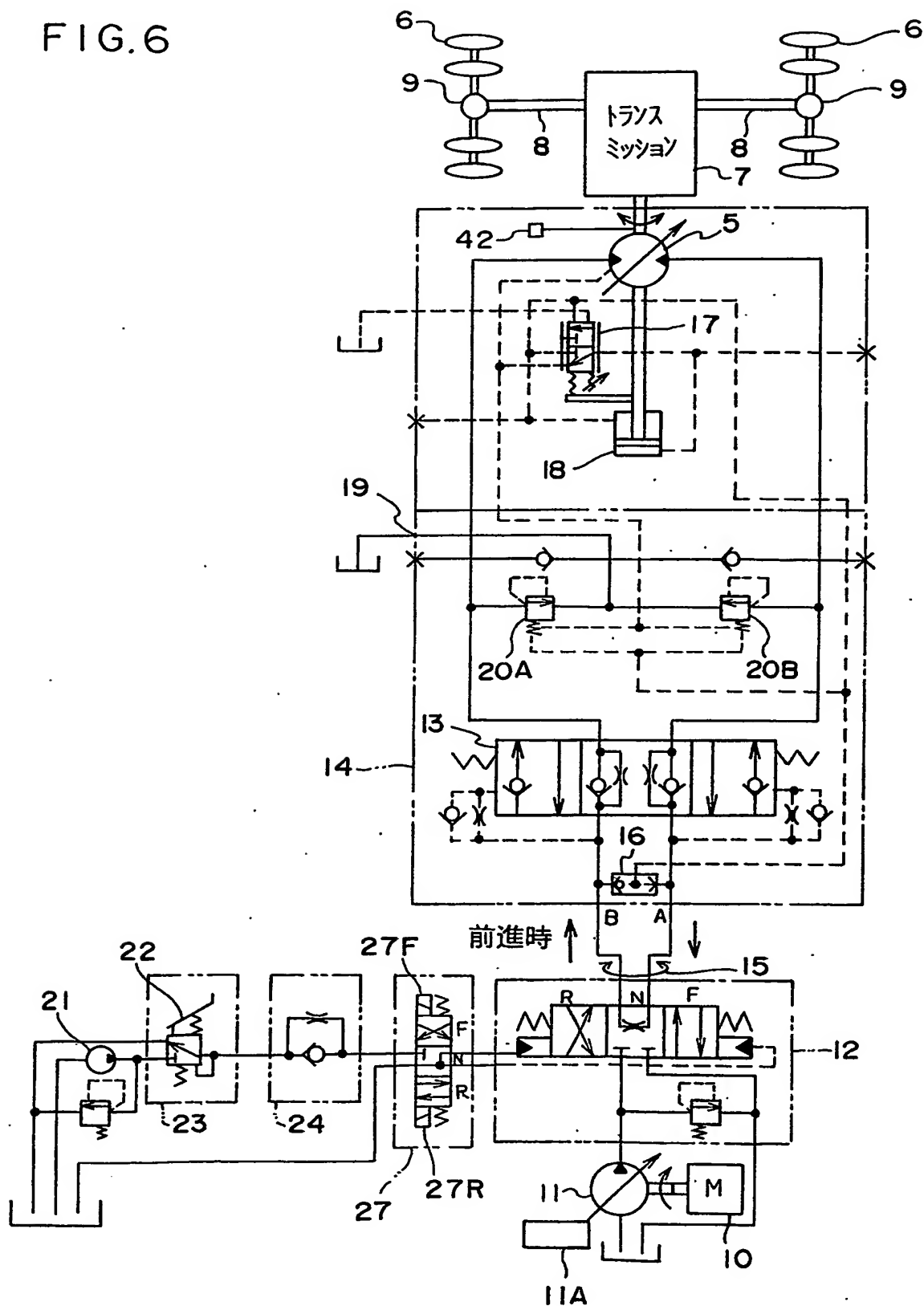






6/13

FIG. 6



7/13

FIG.7

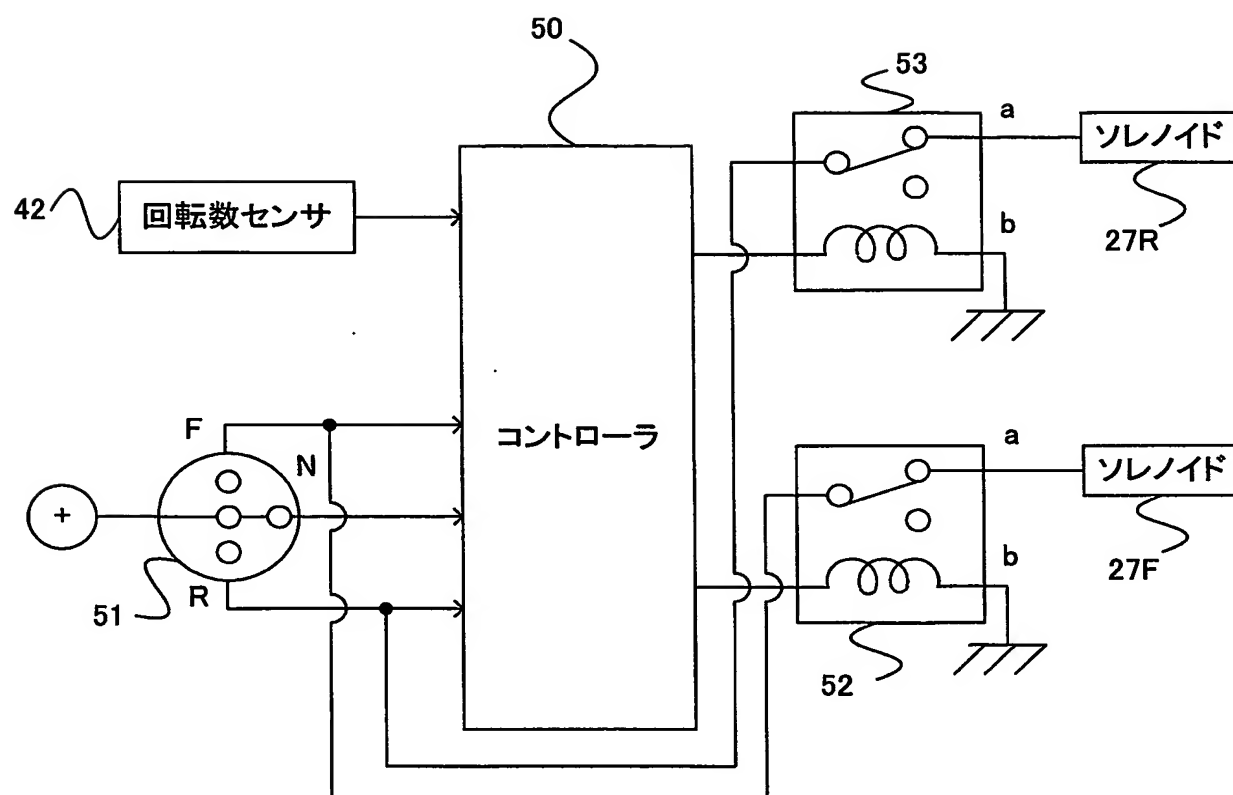


FIG.8

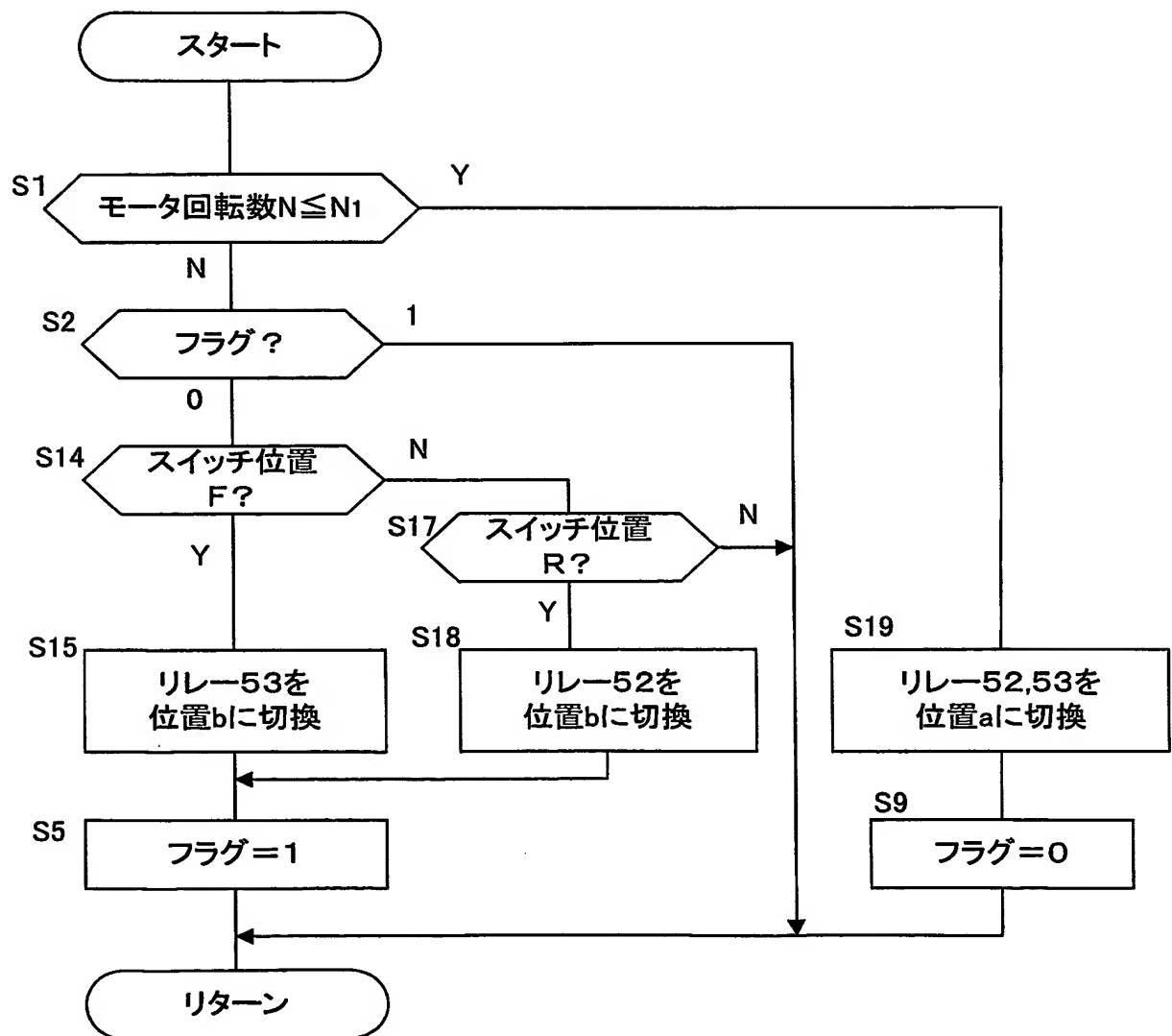


FIG. 9

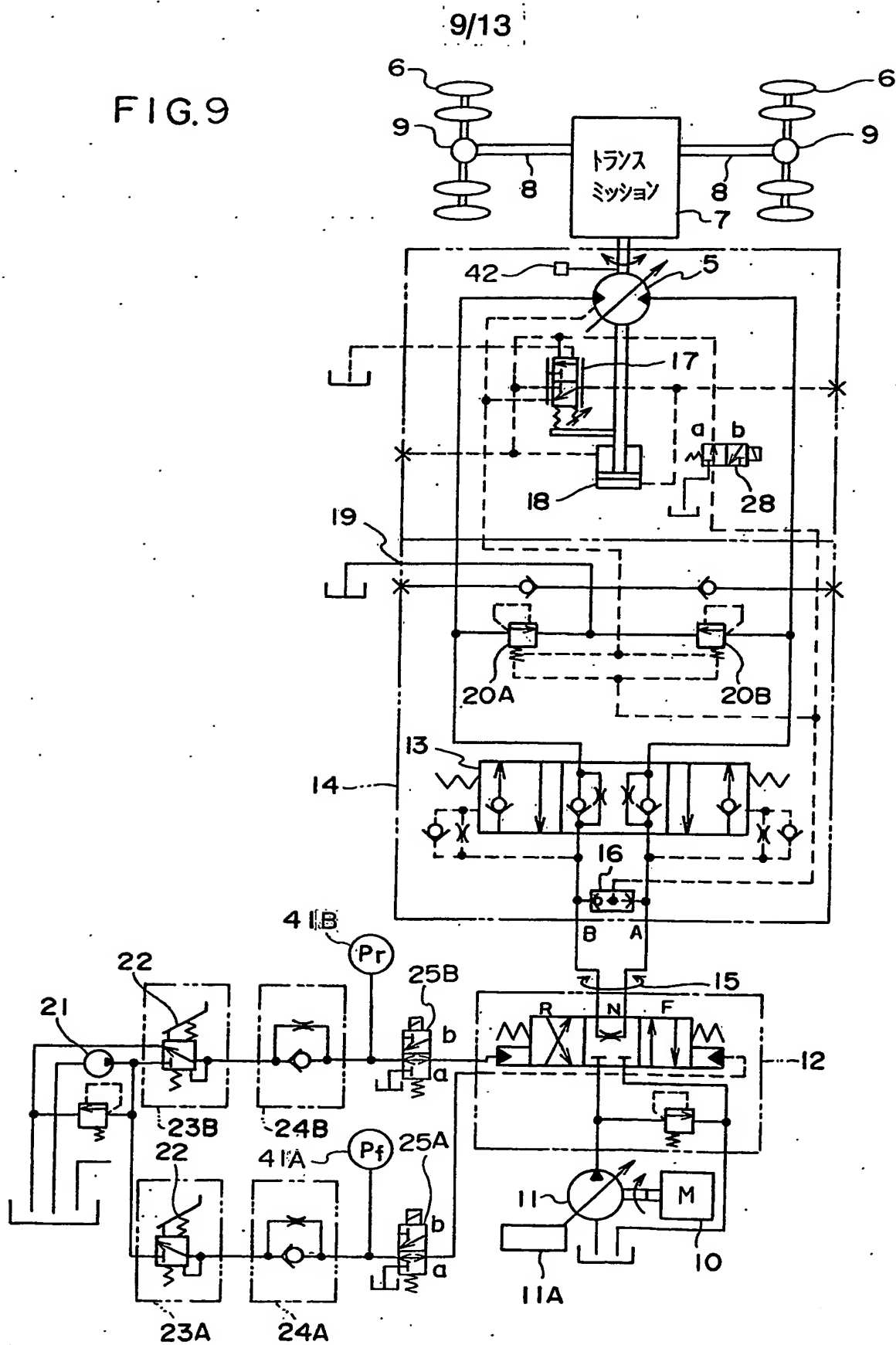
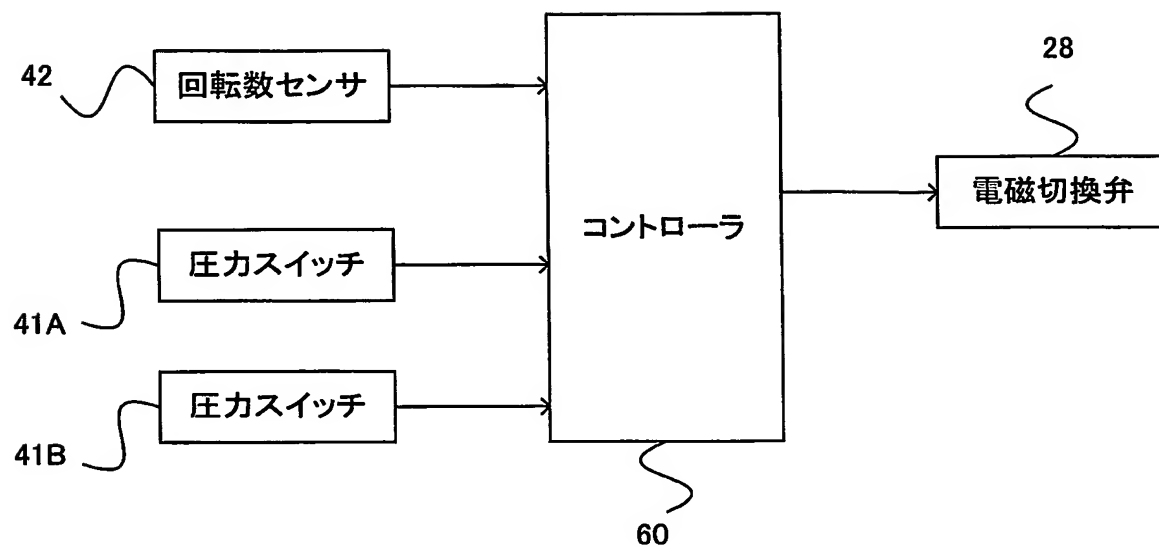
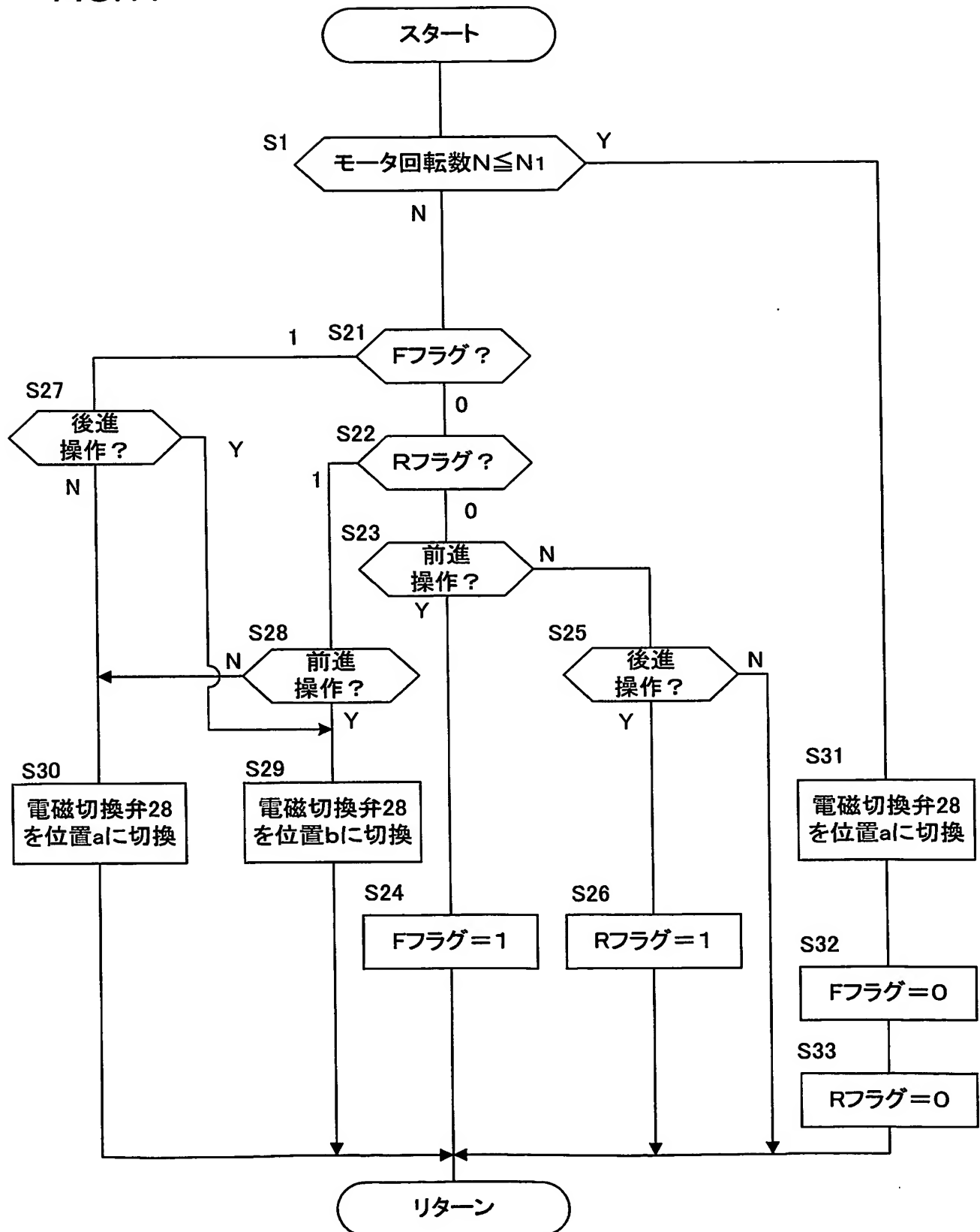


FIG.10



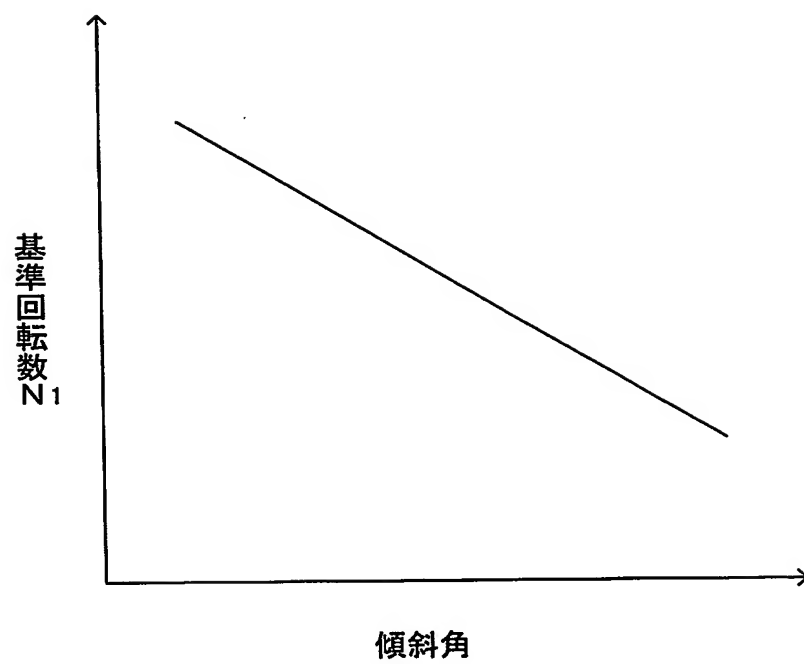
11/13

FIG.11



12/13

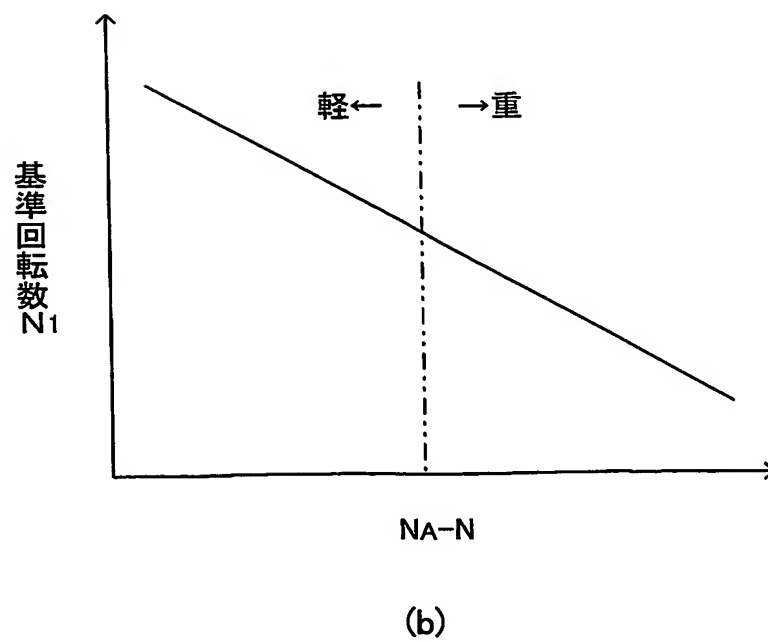
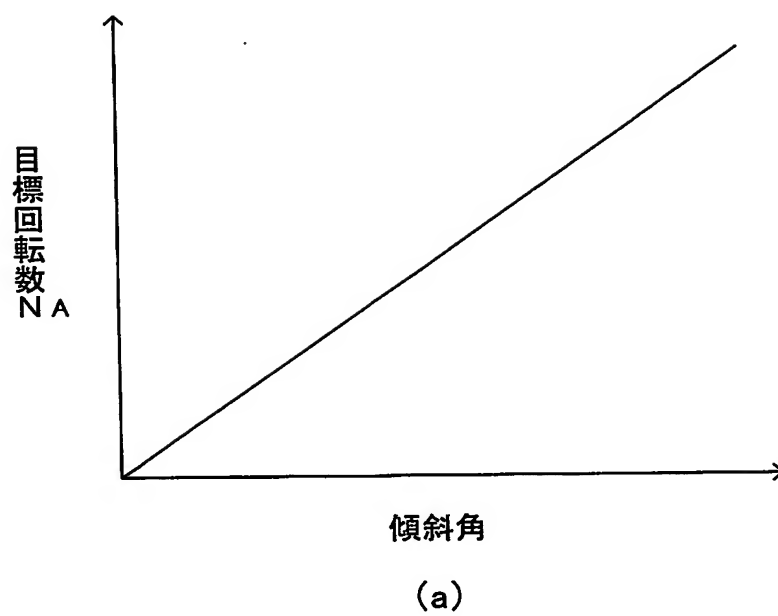
FIG.12





13/13

FIG.13



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National application No.

PCT/JP02/13829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16H61/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16H61/38-61/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6209675 B1 (Komatsu Ltd.), 03 April, 2001 (03.04.01), Column 2, line 35 to column 8, line 14 & JP 11-201278 A Par. Nos. [0004] to [0014]	1, 2, 4-6 3, 7-10
X Y A	JP 11-210880 A (Komatsu Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), Par. Nos. [0040] to [0048]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1 2-5 6-10
Y A	US 6112521 A (Komatsu Ltd.), 05 September, 2000 (05.09.00), Full text & JP 09-317879 A Full text	1-5 6-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
04 April, 2003 (04.04.03)Date of mailing of the international search report  
15 April, 2003 (15.04.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National application No.

PCT/JP02/13829

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 06-193731 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 15 July, 1994 (15.07.94), Full text (Family: none)	1-10

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F16H61/42

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F16H61/38-61/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	US 6209675 B1 (Komatsu Ltd.) 2001.04.03, 第2欄第35行~第8欄第14行 & JP 11-201278 A, 第4段落-第14段落	1, 2, 4-6 3, 7-10
X Y A	JP 11-210880 A (株式会社小松製作所) 1999.08.03, 第40段落-第48段落、第1図~第3図 (ファミリーなし)	1 2-5 6-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.04.03

国際調査報告の発送日

15.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川口 真一

3J

9822

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	US 6112521 A (Komatsu Ltd.) 2000. 09. 05, 全文 & JP 09-317879 A, 全文	1-5 6-10
A	JP 06-193731 A (日立建機株式会社) 1994. 07. 15, 全文 (ファミリーなし)	1-10